

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Имитационное моделирование»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05  
Инноватика**

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.В. Черканов
Согласовал	Зав. кафедрой «МИИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Черканов

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен применять методы и модели анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений	ПК-2.2	Способен применять математическое и численное моделирование при анализе вариантов инновационных решений

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Математическое моделирование процессов и систем управления, Технология конструкционных материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Разработка основных положений инновационного проекта

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

**Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216**

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	0	152	81

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108**

**Форма промежуточной аттестации: Зачет**

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	76	43

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6] Базовые понятия теории моделирования:**

**Моделирование – метод научного познания и инструмент практической деятельности. Понятие и свойства модели. Адекватность и точность модели. Процесс моделирования. Функции моделей. Цели моделирования. Моделирование и научный эксперимент**

**2. Классификация моделей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Классификация моделей. Место и роль имитационного моделирования:**

**Виды классификаций по способу представления объекта моделирования, по назначению модели, степени соответствия модели реальному объекту**

**3. Виды моделей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Виды моделей по способу реализации. Физические модели. Не физические модели. Математические модели. Ситуационные модели. Концептуальное моделирование. Имитационное моделирование (классические определения)**

**4. Компьютерное моделирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7] Компьютерное моделирование. Компьютер, как инструмент реализации моделей. Термин «компьютерная модель». Предмет компьютерного моделирования**

**5. Имитационное моделирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Термин «Имитационное моделирование». Ключевые признаки. Суть имитационного моделирования. Системы массового обслуживания**

**6. Элементы теории систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,7] Элементы теории систем:**

**Системный подход. Определения системы. Классификация систем. Свойства систем. Характеристики систем**

### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Физические модели(4ч.)[1,5] Физические модели технологических процессов**

**2. Физическая модель(4ч.)[1,5] Разработка физической модели и ее математического описания**

**3. Защита лабораторных работ(2ч.)[1,5] Защита лабораторных работ**

**4. Математическое и компьютерное моделирование(4ч.)[1,7] Математическое и компьютерное моделирование технологических процессов**

**6. Защита лабораторных работ(2ч.)[1,5,7] Защита лабораторных работ**

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Подготовка к лекциям(16ч.)[4,5,6,7] Самостоятельное изучение пройденного материала по конспектам и литературным источникам**

2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,5,7] Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам. Оформление лабораторных работ

3. Подготовка к контрольным точкам и опросам. Подготовка к зачету(44ч.)[1,4,5,6,7,8] Самостоятельное изучение разделов дисциплины. Изучение пройденного материала по литературным источникам и конспектам

*Семестр: 7*

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	76	38

**Лекционные занятия (16ч.)**

1. Системы управления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5,7] Системы управления: основные свойства, модель расширенной системы управления.

Описание системы для целей имитационного моделирования

2. Имитационное моделирование производственных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[4,5,6] Имитационное моделирование производственных систем:

Место и роль имитационного моделирования в современном мире. Основные преимущества и недостатки. Область применения. Структура имитационных моделей. Цели моделирования производственных систем. Программное обеспечение для моделирования производственных систем

3. Разработка имитационной модели {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Разработка имитационной модели производственных систем

4. Системная динамика(3ч.)[5,6,7] Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем

5. Системная динамика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5,6] Проектирование имитационных моделей сложных систем

**Лабораторные работы (16ч.)**

1. Моделирование технологических процессов(4ч.)[1,8] Моделирование процесса кристаллизации сплавов на примере кристаллизации легкоплавкого модельного состава

2. Моделирование технологических процессов(4ч.)[2,8] Моделирование процесса формирования внутренней изолированной полости центробежных отливок в условиях сложного вращения

3. Защита лабораторных работ(2ч.)[1,2,8] Защита лабораторных работ

4. Имитационные модели сложных систем(4ч.)[3,5] Имитационные модели реализации инновационного проекта
5. Защита лабораторных работ(2ч.)[3,5,8] Защита лабораторных работ

#### Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям(16ч.)[4,5,6,7] Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам
2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,2,3,8] Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам. Оформление лабораторных работ
3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(8ч.)[3,4,5,6,7] Самостоятельное изучение материала по литературным источникам
4. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[3,4,5,6,7] Самостоятельное изучение пройденного материала по конспектам и литературным источникам

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Березовская, Е.А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е.А. Березовская ; Южный федеральный университет, Экономический факультет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499496>

2. Черканов В.В., Широков Е.В. Изучение процесса формирования внутренней изолированной полости центробежных отливок в условиях сложного вращения [Электронный ресурс]: Методические указания. Электрон. дан. Барнаул: АлтГТУ, 2015. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov\\_slvrash.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov_slvrash.pdf)

3. Широков Е.В. Элементарная обработка результатов эксперимента. Корреляционный анализ [Электронный ресурс]: Методические указания. Электрон. дан. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016- 8с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov\\_kor\\_analiz.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov_kor_analiz.pdf)

#### 6. Перечень учебной литературы

##### 6.1. Основная литература

4. Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие : [16+] / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 116 с. – Режим доступа: по

подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232371>

5. Эльберг, М.С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М.С. Эльберг, Н.С. Цыганков ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147>

## 6.2. Дополнительная литература

6. Салмина, Н.Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 90 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208690>

7. Фомин, В. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. Г. Фомин. – Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. – 87 с. – ISBN 918-5-7433-2861-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/76483.html>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) <https://www.fips.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».